

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-013900

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H04S 7/00

G10K 15/00

(21)Application number : 10-179412

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 25.06.1998

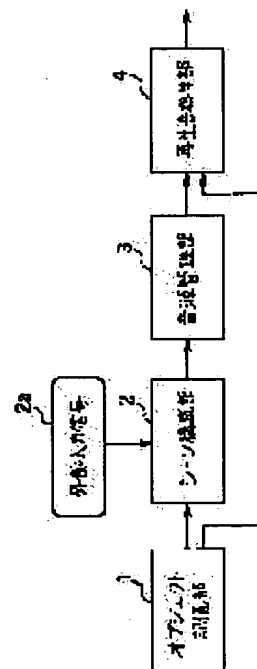
(72)Inventor : OOKUBO HARUYO
NAKASE YOSHIMORI
SHIRAI YUTAKA

(54) SOUND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sound reproducing device that applies three-dimensional sound effect processing to pluralities of sound sources where a load on a processing unit is relieved by utilizing three-dimensional information with respect to the sound sources.

SOLUTION: The sound reproducing device is provided with an object storage section 1 that stores characteristics of a sound source, specifies a direction and a position of a listener and a position of a sound source when a scene to be reproduced in a three-dimensional virtual space is specified, a scene configuration section 2 groups placed sound sources depending on a difference between a front direction of the listener and a direction tying the listener and the sound sources by a straight line and provides a weighting that takes a relation of a distance between the sound sources and the listener into account to the sound sources in a same group to integrate them as one sound source and applies three-dimensional sound effect processing to the resulting one sound source by using the direction as a parameter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-13900

(P2000-13900A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 S 7/00

H 0 4 S 7/00

F 5 D 0 6 2

G 1 0 K 15/00

G 1 0 K 15/00

M

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-179412

(22) 出願日 平成10年6月25日 (1998.6.25)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大久保 晴代

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中瀬 義盛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062926

弁理士 東島 隆治

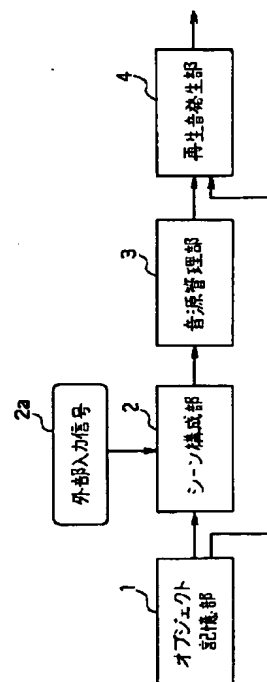
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音再生装置

(57) 【要約】

【課題】 音源に関する3次元情報を生かして処理装置への負荷を低減した、複数の音源の3次元音効果処理をする音再生装置を提供する。

【解決手段】 音源の特徴を記憶するオブジェクト記憶部を有し、再生する3次元仮想空間内のシーンが特定されると、聞手の位置と向き、音源の位置を特定し、聞手の正面方向と、聞手から音源を直線でつないだ方向との方向の差に応じて、シーン構成部が配置した音源をグループ分けし、同一のグループに区分された音源を、それぞれ音源と聞手との距離の関係を考慮した重み付けをして一つの音源としてまとめ、これに対し、方向をパラメータとした3次元音効果処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の音源をそれぞれ表す複数の音データを記憶したオブジェクト記憶部と、
前記複数の音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きとが指定されると、3次元空間内に複数の音データに基づく音源と聞手を配置して音声を再生するシーンを構成するシーン構成部と、
前記シーン構成部から、前記音データに基づく音源を配置する位置と前記聞手の頭の位置と頭の向きとを示すデータを取得し、前記聞手の頭の位置を原点として前記複数の音データに基づく音源の相対位置を求め、前記相対位置より、前記聞手の頭の正面方向と、前記原点と前記複数の音データに基づく音源とをそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に、特定の角度差内に存在する前記複数の音データに基づく音源を一つのグループとするグループ分けをする音源管理部と、
前記音源管理部により区分された全てのグループに対し、前記音源管理部により同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記同一グループ音データのレベルに、前記聞手と音源との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手と音源との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分され、かつ、前記重みづけをなされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均の角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生部と、
を具備する音再生装置。

【請求項2】 3次元音効果処理における処理装置の負荷を計測し、前記3次元音効果処理の負荷の計測値と入力された最大負荷値から、再生するシステムのリアルタイムで処理可能な最大音源数を決定する最大音源数決定部を更に備え、前記音源管理部は、人間の聴覚特性に基づいてあらかじめ定められたグループ分け情報を有し、3次元空間内に配置する音源を前記最大音源数決定部より得られた前記最大音源数以内の数になるようにグループ分けをする請求項1記載の音再生装置。

【請求項3】 音源を表す音データを記憶したオブジェクト記憶部と、
音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きとが指定されると、3次元空間内に複数の音データに基づく音源と聞手を配置し、聞手が注目する音データである注目音源が指定されたとき前記注目音源に別情報を付けて再生するシーンを構成するシーン構成部と、
前記注目音源を表す音データを一つの注目グループとし、前記聞手の頭の位置を原点とした前記注目音源の相対位置を求め、前記シーン構成部から前記注目音源を除いた他の音データに関して、前記聞き手の頭の位置を原点として前記注目音源を除いた複数の音データに基づく

音源の相対位置を求め、前記相対位置から、前記聞手の頭の正面方向と、前記原点と前記注目音源を除いた複数の音源をそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に特定の角度差内に存在する前記注目音源を除いた複数の音源をグループ分けする音源管理部と、
前記音源管理部により区分された全ての音源のグループに対し、同一のグループに区分された音源の音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記音源管理部により同一のグループに区分された音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分されて重みづけをされた音データを加算した第2の音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生部と、
を具備する音再生装置。

【請求項4】 複数の音源をそれぞれ表す複数の音データをオブジェクト記憶部に記憶させる工程と、
前記複数の音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きとを指定することにより、3次元空間内に複数の音データに基づく音源と聞手を配置して音声を再生するシーンを構成するシーン構成工程と、
前記シーン構成工程で得た前記音データに基づく音源を配置する位置と前記聞手の頭の位置と頭の向きとを示すデータから、前記聞手の頭の位置を原点として前記複数の音データに基づく音源の相対位置を求め、前記相対位置より、前記聞手の頭の正面方向と、前記原点と前記複数の音データに基づく音源とをそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に、特定の角度差内に存在する前記複数の音データに基づく音源を一つのグループとするグループ分けをする音源管理工程と、
前記音源管理工程において区分された全てのグループに対し、前記音源管理工程により同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記同一グループ音データのレベルに、前記聞手と音源との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手と音源との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分され、かつ、前記重みづけをなされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均の角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生工程と、
を具備する音再生方法。

【請求項5】 3次元音効果処理における処理装置の負荷を計測する工程と、前記3次元音効果処理の負荷の計測値と入力された最大負荷値から、再生するシステムのリアルタイムで処理可能な最大音源数を決定する最大音源数決定工程とを更に備え、且つ、
前記音源管理工程は、人間の聴覚特性に基づいてあらか

じめ定められたグループ分け情報を有し、3次元空間内に配置する音源を前記最大音源数決定部より得られた前記最大音源数以内の数になるようにグループ分けをする工程と、

を更に具備する、

請求項1記載の音再生方法。

【請求項6】 音源を表す音データをオブジェクト記憶部に記憶させる工程と、

音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きとを指定することにより、3次元空間内に複数の音データに基づく音源と聞手を配置し、聞手が注目する音データである注目音源が指定されたとき前記注目音源に別情報を付けて再生するシーンを構成するシーン構成工程と、

前記注目音源を表す音データを一つの注目グループとし、前記聞手の頭の位置を原点とした前記注目音源の相対位置を求め、前記シーン構成工程で得た前記注目音源を除いた他の音データに関して、前記聞き手の頭の位置を原点として前記注目音源を除いた複数の音データに基づく音源の相対位置から、前記聞手の頭の正面方向と、前記原点と前記注目音源を除いた複数の音源をそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に特定の角度差内に存在する前記注目音源を除いた複数の音源をグループ分けする音源管理工程と、
前記音源管理工程により区分された全ての音源のグループに対し、同一のグループに区分された音源の音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記音源管理工程により同一のグループに区分された音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分されて重みづけをされた音データを加算した他の音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生工程と、
を具備する音再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、3次元仮想空間内に仮想的に配置される複数の仮想的な音源（以下、単に音源という）から音声を発生させる音再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の、3次元仮想空間における音再生技術では、一つ一つの音源に対する演算を忠実に行うことで、いかに臨場感のある3次元音を実現するかを追求して、様々な手法の試みがなされている。これらの手法はいずれも演算処理量が多く、特別な演算装置を必要とする。そのため、映像と3次元音とを同時に再生するシステムを構築する場合、処理する映像の品質や映像の内

容と、3次元音を実現するシステムの性能との調整をとり、3次元音処理における精度を決めて、個々のシステムが構成されている。近年、コンピュータの性能の急速な発達により、パソコンによるビデオ、グラフィックス及び音などのマルチメディアデータのリアルタイム再生が可能となってきた。このため、パソコンで3次元仮想空間に3次元音を自由に生成したいというニーズが高まっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 3次元仮想空間において3次元音を生成する場合、3次元仮想空間内に多数の音源を自由に配置することが必要となる。従来のように個々の音源について音源演算処理を行う方法では、音源の数が増加すると処理量も増加してしまい、3次元音の効果を限られた処理量で実現するのは難しい。

【0004】 また、従来の方法では、音再生装置を種々のシステムに実装する場合、そのシステム毎に、3次元音再生の装置を再設計する必要が生じる。このため、ユーザが複数の音源が存在する3次元仮想空間における音再生技術を積極的に利用できない問題点を有していた。

【0005】 本発明は上記従来の問題点を解決するためのものであり、音源に関する3次元情報を生かして処理量を低減し、同一の3次元空間内に存在する複数の音源の音声を3次元空間に生成する3次元音効果処理をする音再生装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明の音再生装置は、複数の音源をそれぞれ表す複数の音データを記憶したオブジェクト記憶部と、前記複数の音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きとが指定されると、3次元空間内に複数の音データに基づく音源と聞手を配置して音声を再生するシーンを構成するシーン構成部と、前記シーン構成部から前記音データを配置する位置と前記聞手の頭の位置と頭の向きを取得し、前記聞手の頭の位置を原点として前記複数の音源の相対位置を求め、前記相対位置より、前記聞手の頭の正面方向と、前記原点と前記複数の音源をそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に、特定の角度差内に存在する前記複数の音データを一つのグループとするグループ分けをする音源管理部と、前記音源管理部により区分された全てのグループに対し、前記音源管理部により同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記同一グループ音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分され、かつ、前記重みづけをされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均の角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生部

とを有している。

【0007】また本発明の音再生方法は、複数の音源をそれぞれ表す複数の音データを記憶したオブジェクト記憶部に記憶させる工程と、前記複数の音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きとが指定することにより、3次元空間内に複数の音データに基づく音源と聞手を配置して音声を再生するシーンを構成するシーン構成工程と、前記シーン構成工程で得た前記音データを配置する位置と前記聞手の頭の位置と頭の向きを示すデータから、前記聞手の頭の位置を原点として前記複数の音源の相対位置を求め、前記相対位置より、前記聞手の頭の正面方向と、前記原点と前記複数の音源をそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に、特定の角度差内に存在する前記複数の音データを一つのグループとするグループ分けをする音源管理工程と、前記音源管理工程において区分された全てのグループに対し、前記音源管理工程により同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記同一グループ音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分され、かつ、前記重みづけをされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均の角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生工程とを有している。

【0008】上記の構成により、3次元仮想空間における音源の位置が聞手の頭の位置を原点とする座標系によって表される、上記座標系における複数の音源を、同一の中心角を有する領域毎にグループ分けし、グループ分けした音源を1つの音源として音データを参照して3次元音効果処理がなされる。

【0009】また、本発明の他の観点の装置は3次元音効果処理の負荷を計測し、前記3次元音効果処理の負荷の計測値と入力された最大負荷値から再生するシステムのリアルタイムで処理可能な最大音源数を決定する最大音源数決定部を持ち、音源の方向により、聴覚の方向判別能力が異なるという人間の聴覚特性に基づいたグループ分け情報を持ち、前記最大音源数決定部より求められた前記最大音源数以内の数の、シーン内に配置する音データのグループ分けをする音源管理部と、音データを記憶したオブジェクト記憶部と、配置する複数の音源と前記複数の音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きが指定されると、3次元空間内に複数の音源と聞手を配置し、再生するシーンを構成するシーン構成部と、前記音源管理部により区分された全てのグループに対し、前記音源管理部により同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記同一グループ音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手

との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分され、かつ、前記重みづけをされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均の角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生部とを有している。

【0010】さらに本発明の音再生方法は、3次元音効果処理の負荷を計測する工程と、前記3次元音効果処理の負荷の計測値と入力された最大負荷値から再生するシステムのリアルタイムで処理可能な最大音源数を決定する最大音源数決定工程を持ち、音源の方向により、聴覚の方向判別能力が異なるという人間の聴覚特性に基づいたグループ分け情報を持ち、前記最大音源数決定工程より求められた前記最大音源数以内の数の、シーン内に配置する音データのグループ分けをする音源管理工程と、音データをオブジェクト記憶部に記憶する工程と、配置する複数の音源と前記複数の音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きが指定されると、3次元空間内に複数の音源と聞手を配置し、再生するシーンを構成するシーン構成工程と、前記音源管理工程により区分された全てのグループに対し、同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し、前記同一グループ音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分され、かつ、前記重みづけをされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均の角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生工程とを有している。

【0011】上記の構成により、3次元仮想空間における音源のリアルタイムで処理可能な最大音源数を求め、人間の聴覚特性に基づいて音源を最大音源数以内の数のグループに分ける。グループ分けした音源を1つの音源として音データを参照して3次元効果処理がなされる。

【0012】また他の観点の音再生装置は、音データを記憶したオブジェクト記憶部と、音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きが指定されると3次元空間内に複数の音源と聞手を配置し、聞手が注目する音源である注目音源が指定されると前記注目音源に別情報を付けて再生するシーンを構成する、シーン構成部と、前記注目音源である音データを一つの注目グループとし、前記聞手の頭の位置を原点とした前記注目音源の相対位置を求め、前記シーン構成部から前記注目音源を除いた音データの前記聞き手の頭の位置を原点として前記注目音源を除いた複数の音データの相対位置を求め、前記相対位置より、前記聞手の頭の正面方向と、前記原点と前記注目音源を除いた複数の音データをそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に特定の角度差内に存在する前記注目音源を除いた複数の音データを

グループ分けする音源管理部と、前記音源管理部により区分された全てのグループに対し、前記音源管理部により同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し同一のグループに区分された音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分されて重みづけをされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生部とを有している。

【0013】また他の観点の音再生方法は、音データをオブジェクト記憶部に記憶する工程と、音データに基づく音源を配置する位置と聞手の頭の位置と頭の向きが指定されると3次元空間内に複数の音源と聞手を配置し、聞手が注目する音源である注目音源が指定されると前記注目音源に別情報を付けて再生するシーンを構成する、シーン構成工程と、前記注目音源である音データを一つの注目グループとし、前記聞手の頭の位置を原点とした前記注目音源の相対位置を求め、前記シーン構成部から前記注目音源を除いた音データの前記聞き手の頭の位置を原点として前記注目音源を除いた複数の音データの相対位置を求め、前記相対位置より、前記聞手の頭の正前方と、前記原点と前記注目音源を除いた複数の音データをそれぞれ直線でつないだ方向との角度差を基準に特定の角度差内に存在する前記注目音源を除いた複数の音データをグループ分けする音源管理工程と、前記音源管理工程により区分された全てのグループに対し、同一のグループに区分された音データを前記オブジェクト記憶部より同一グループ音データとして取得し同一のグループに区分された音データのレベルに、前記聞手との距離が遠い程レベルを下げる前記聞手との距離の関係を考慮した重みづけをし、前記同一のグループに区分されて重みづけをされた音データを加算した音データに前記同一グループに区分した時の前記角度差の平均角度差を音源の方向とし、前記角度差をパラメータとした3次元音効果処理を行う再生音発生工程とを有している。

【0014】上記の構成により、3次元仮想空間における音源の位置が聞手の頭の位置を原点とする座標系によって表される。上記座標系における複数の音源を、同一の中心角を有する領域毎にグループ分けし、グループ分けした音源を1つの音源として音データを参照して3次元音効果処理がなされる。この際注目音源については1つのグループとして処理をする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例について、図1ないし図10を参照しながら説明する。

【0016】《実施例1》図1は本発明の実施例1における音再生装置のブロック図である。図1において、オブジェクト記憶部1の出力端はシーン構成部2と再生音

発生部4の各入力端に接続されている。シーン構成部2の出力端は音源管理部3の入力端に接続されている。シーン構成部2の他の入力端には外部入力信号2aが入力される。音源管理部3の出力端は再生音発生部4の他の入力端に接続されている。

【0017】以下、図1ないし図6を参照しながらこの音再生装置の動作を説明する。オブジェクト記憶部1は、音データとして、PCMサンプル形式のデータとMIDI形式(Musical Instrument Digital Interface format)のデータを形式別に区分して記憶している。外部入力信号2aにより、音データのファイル名と、この音データに基づく音源を配置する3次元空間内の場所と、聞手の頭の位置と頭の向きが指定される。シーン構成部2は、外部入力信号2aによって指定された絶対座標系に基づいて音データに基づく音源と聞手を配置し、再生すべきシーンを構成する。音源管理部3は、シーン構成部2により構成された再生シーンの音源の座標を、聞手の頭の位置を原点0とし、Z軸の正方向を顔の正面の向きとした新たな座標系に変換する。次に、変換後の座標から、原点を中心とし、Z軸の正方向に対する縦方向の角度と横方向の角度をそれぞれの音源について求め、それぞれの角度から、音源をグループ分けする。再生音発生部4では、グループ分けされたグループ毎に、一つのグループにまとめられた全ての音源の音データに対して、聞手と音源との距離に反比例する重み付け値を掛ける。重み付け値を掛けたすべての音データを加算した後、3次元空間に音声を生成する3次元効果処理を行い、処理結果を出力する。

【0018】図2は、本発明の音再生装置で再生するシーンの一例としての、聞手202が合唱団201の合唱を遠く離れた位置から聴くシーンを示す側面図である。同図において、この合唱団201は複数の音源から構成されている。このシーンを再生する時の音再生装置の動作を以下に説明する。オブジェクト記憶部1は、合唱団201の団員全員の歌声や楽器など物体の発する音をモノラルのPCMサンプルデータとして記憶するとともに、MIDIデータとして記憶している。図3は、オブジェクト記憶部1の音データの蓄積状態を示す図である。音データを、PCM形式とMIDI形式でディレトリとして分けて、それぞれの形式に応じて蓄積している。ユーザ入力である外部入力信号2aにより、合唱団201を構成する全ての声の音データのファイル名と、音データに基づく音源の位置と、聞手の頭の位置と、頭の方角とが指定されると、シーン構成部2は、絶対座標系においてこれらの音源と聞手を配置し、再生するシーンを構成する。

【0019】次に、音源管理部3は、このようにしてシーン構成部2により構成されたシーンの各音源の座標を、聞手の頭の位置を原点0とし、Z軸の正方向を顔の正面の向きとした座標系に変換する。図4の(a)は、

シーン構成時の座標系の図であり、図 4 の (b) は聞手を中心とした座標系の図である。同図において、位置 401 はシーン構成時の座標系での聞手の配置を示し、位置 402 はシーン構成時の座標系での音源の配置を示す。位置 403 は座標変換後の聞手の配置を示し、位置 404 は座標変換後の音源の配置を示す。次に、図 4 の (b) の変換後の座標から、それぞれの音源について、原点を中心とした縦方向と横方向の角度を求め、縦方向に角度 $\pm \alpha$ 度、横方向に角度 $\pm \beta$ 度の範囲に存在する音源を一つのグループにまとめてグループ分けをする。このようにして、配置された全ての音源がいくつかのグループにグループ分けされる。

【0020】次に、再生音発生部 4 は、グループ数、グループ ID、グループを構成する音データ名、その音データの座標変換後の位置座標、及びグループ化処理時に計算した原点を中心とした角度を示すデータを有するグループ情報を音源管理部 3 から受け取る。再生音発生部 4 は、受け取った音データ名を用いて、オブジェクト管理部 1 より音データを取得する。また受け取った位置座標データからそれぞれの音データと聞手との距離を求め、距離に反比例する重み付け値を音データに掛け、同じグループに属する重み付け値を掛けた各々の音データを加算する。次に、再生音発生部 4 は、受け取った原点を中心とした縦方向及び横方向の角度データから 1 つのグループを構成する各音源の原点を中心とした縦方向及び横方向の角度の平均値を求める。加算結果に対し、この平均値の角度の方向に音源があると仮定して 3 次元効果処理を実行し、この演算結果を出力する。

【0021】図 5 は、一つのグループの音データを処理する再生音発生部 4 の構成例を示すブロック図である。同図において、再生音発生部 4 は複数の重みづけ演算部 501、重み付け演算部 501 の出力から平均値を求める平均値演算部 502、重み付け演算部 501 の出力と平均値演算部 502 の出力が入力される 3 次元音効果処理部 503 を有する。重みづけ演算部 501 は、一つのグループを構成する全ての音データをオブジェクト記憶部 1 から取得し、音源管理部 3 から一つのグループを構成する全ての音データに基づく音源の座標を取得する。この座標から、聞手と全ての音源との間の距離を演算し、各音データに対し距離に反比例する重みづけ演算をし、これら演算結果の総和を出力する。平均値演算部 502 は、音源管理部 3 より取得した聞手の正面方向を中心とした音源の縦方向の角度と横方向の角度を用いて、一つのグループを構成する全ての音源の縦方向の角度と横方向の角度の平均値をそれぞれ演算し、演算結果を出力する。3 次元音効果処理部 503 は、重みづけ演算手段 501 より取得した演算結果に対し平均値演算部 502 から取得した縦方向と横方向の角度で定まる方向に音源があると設定した 3 次元音効果処理を行い、処理結果を出力する。

【0022】図 6 は、聞手 202 の近辺に複数の音源群 210 ~ 215 が存在するシーンの例を示す平面図である。同図において、音源群 210 ~ 215 は、同一角度で分割された領域内に配置されている。このシーンにおける音再生時の音再生装置の動作を図 1 及び図 6 を参照して説明する。オブジェクト記憶部 1 及びシーン構成部 2 は、聞手 202 が遠方に位置する合唱団 201 の合唱を聴いているシーンの場合と同様の動作をする。音源管理部 3 は、シーン構成部 2 により構成されたシーンの音データによる音源の座標を、聞手 202 の頭の位置を原点とし、Z 軸の正方向を聞手 202 の顔の正面の向きとした座標系に変換する。

【0023】次に、変換後の座標から、それぞれの音源について原点を中心とし、Z 軸の正方向に対する縦方向と横方向の角度を求め、この角度から、音データをグループに分ける。音源管理部 3 においては、図 6 に示すように、Z 軸から横方向に $\pm \alpha$ 度の 2 本の線で区切られた領域にある音源群 212 と 213 をグループ 1 とする。また横方向に $-(\alpha + \alpha 1)$ 度と $-\alpha$ 度の 2 本の線で区切られた領域にある音源 211 をグループ 2 とする。横方向に α 度と $(\alpha + \alpha 1)$ 度の 2 本の線で区切られた領域にある音源 213 をグループ 3 とする。横方向に $-(\alpha + \alpha 1 + \alpha 2)$ 度と $-(\alpha + \alpha 1)$ 度の 2 本の線で区切られた領域にある音源 210 をグループ 4 とする。横方向に $(\alpha + \alpha 1 + \alpha 2)$ 度と $(\alpha + \alpha 1)$ 度の 2 本の線で区切られた領域にある音源 214 をグループ 5 とする。グループ分けした区分を、聞手から放射線状に伸ばした点線により示している。

【0024】音源管理部 3 は、グループ数としての 5、グループ ID としての 1 ~ 5、グループを構成する音データ名、その音データの座標変換後の位置座標、及びグループ化処理時に計算した原点を中心とした角度、の各データをグループ情報として再生音発生部 4 に出力する。再生音発生部 4 は、グループ 1 ~ グループ 5 に対し、聞手が遠方に位置する合唱を聴いているシーンの場合と同様の演算をそれぞれ行い、演算結果を加算した結果を出力する。なお、本実施例では、シーン構成部 3 で外部入力信号 2a により音データに基づく音源と聞手の配置がなされたが、シーンを構成する対象物とその対象物の 3 次元空間内の位置や動きなどのシーン情報を記述したシナリオデータを入力してもよく、前記と同様のシーンを構成して同様に利用できる。

【0025】《実施例 2》図 7 は本発明の実施例 2 における音再生装置のブロック図である。図 7 において、オブジェクト記憶部 1 とシーン構成部 2 は、実施例 1 のものと同様の構成を有し同様の動作をする。最大音源数決定部 5 は、起動時に再生音発生部 4 が持つ 3 次元音効果処理と同様の処理を行い、処理の量を計測する。最大音源数決定部 5 は、外部から最大処理量信号 5A で入力される音源演算に関する最大処理量を、計測した処理量で

除算して、その結果から最大音源数を決定する。音源管理部3は、人間の聴覚特性を表す情報に基づく横方向の角度と縦方向の角度をパラメータとしたグループ化情報を持つ。人間の聴覚特性では、音源の判別能力は、前方で最も高く、左右の側方に行くに従って低下する。音源管理部3では、最大音源数決定部5によって決定された最大音源数が、グループ数以下になるように、グループ分け情報に準じてグループ分けをする。図6に示すように、聞手の近辺に音源が複数存在するシーンにおいて、全ての音源は同一平面上に配置されているものとする。

【0026】このシーンの再生時の音再生装置の動作を以下に説明する。オブジェクト記憶部1とシーン構成部2は、実施例1と同様の動作をする。今、最大音源数決定部5が、最大音源数を3と決定したとする。図8は、音源管理部3が持つ人間の聴覚特性に基づくグループ分け情報におけるグループ分け範囲の領域を示す図である。図9は、音源管理部3が持つ人間の聴覚に基づくグループ分け情報を示す図である。図9において、最大音源数が5の場合は、領域1、領域2、領域3、領域4及び領域5にそれぞれ含まれる複数の音源がそれぞれ一つの音源のグループとしてまとめられる。人間の聴覚の方向判別能力は、左右の側方へ行くに従って低下するので、領域2と4及び領域3と5の音源をそれぞれ1つのグループにまとめても、音再生の効果に与える影響は小さい。最大音源数が3の場合は、領域4と領域2を合わせた領域、領域1及び領域3と領域5を合わせた領域に含まれるそれぞれの音源をそれぞれ一つの音源としてグループ分けすることを表している。音源管理部3は、原点を中心とし、Z軸の正方向に対する縦方向の角度と横方向の角度を求める。次に、音源管理部3は、人間の聴覚情報に基づくグループ分け情報を参照し、図9に示すように最大音源数が3である場合のグループ分け領域を決定する。すなわち（領域4＋領域2）、領域1、又は（領域3＋領域5）に含まれる音源をそれぞれ一つの音源となるようにグループ分けすることを決定する。そしてグループ情報として、グループ数3、グループID1～3、グループを構成する音データ名、とその音データの座標変換後の位置座標、及びグループ化処理時に計算した原点を中心とした角度、の各データを再生音発生部4に送る。再生音発生部4は、グループ1ないしグループ3に対し、実施例1と同様の演算を行い、これらを加算した結果を出力する。

【0027】《実施例3》次に前記実施例1又は2の動作例について図10を参照して説明する。オブジェクト記憶部1、再生音発生部4は、実施例1と同様の動作をする。外部入力信号2aにより、音データのファイル名と、この音データに基づく音源を配置する場所と、聞手の頭の位置と、頭の向きが指定される。シーン構成部2は、絶対座標系に基づいて音源と聞手を配置し、注目音データのファイル名が指定されると、ファイル名と

その音データの音源の絶対座標系での位置のデータを出力するとともに、注目音源として扱うフラグをシーンの構成情報として出力し、再生するシーンを構成する。注目音源とは特に聞手の注意をひきつける音源で、例えば、図10において突然飛来するすずめの鳴き声である。

【0028】音源管理部3は、シーン構成部2により構成されたシーンの音データに基づく音源の座標を、聞手の頭の位置を原点とし、Z軸正方向を顔の正面の向きとした座標系に変換する。次に、変換後の座標から、それぞれの音源の原点を中心とした縦方向と横方向の角度を求め、この角度から、シーン構成部2より指定された注目音源を除く音源をグループに分ける。そして、シーン構成部2により指定された注目音源を一つのグループとみなすグループ情報を出力する。

【0029】図10は、聞手202が遠くに位置する合唱団201の合唱を聴いている時、すずめ203が鳴きながら飛んでくるシーンを示す側面図である。前記のように、合唱団201は複数の音源から構成されている。このシーンの再生時の音再生装置の動作を図1を参照して以下に説明する。オブジェクト記憶部1は、実施例1と同じ動作をする。外部入力信号2aにより、合唱団を構成する全ての声の音データのファイル名、音データに基づく音源の位置、及び聞手の頭の位置と頭の方向が指定されると、シーン構成部2は、絶対座標系に基づいてこれらの音データに基づく音源と聞手を配置する。次にすずめ203の声の音データのファイル名、音データに基づく音源の位置と位置の変化のデータ及び、この音データを注目音源とするフラグが入力され、再生するシーンを構成する。

【0030】次に、音源管理部3は、シーン構成部2により構成されたシーンの音源の座標を、聞手の頭の位置を原点としZ軸の正方向を顔の正面の向きとした座標系に変換する。次に、変換後の座標から、それぞれの音源の原点を中心としたZ軸正方向に対する縦方向と横方向の角度を求め、シーン構成部2により注目音源として指定されたすずめ203の鳴き声以外の音データの音源について、原点を中心に縦方向に $\pm\alpha$ 度、横方向に $\pm\beta$ 度の範囲に存在する音源を一つのグループにまとめる。

今、注目音源以外の全ての音源が一つのグループにグループ分けされたとする。再生音発生部4は、グループ数として2、グループIDとして1～2、グループを構成する音データ名、その音データの座標変換後の位置座標、及びグループ化処理時に計算した原点を中心としたZ軸の正方向に対する角度のデータをグループ情報として、音源管理部3から受け取る。再生音発生部4は、オブジェクト管理部1より音データを取得し、注目音源の音データ以外に対して、それぞれの音データに基づく音源と聞手との距離を求め、各音データに距離に反比例する重み付け値を掛け、重み付け値を掛けた各音データを

加算する。

【0031】次に、再生音発生部4は、注目音源以外の音データに基づく音源の原点を中心としたZ軸の正方向に対する角度の平均値を求め、加算結果に対し、この平均値方向に音源があると仮定して3次元効果処理を実行する。同様に、注目音源とされたすずめ203の声の音データに対しても、すずめ203と聞手202との距離を求め、各音データに距離に反比例する重み付け値を掛け、重みを付け値掛けた音データに対し、原点を中心とした角度における3次元効果処理を実行する。最後に、この演算結果と注目音源以外の音データに関して行った演算結果を加算し、加算結果を出力する。

【0032】

【発明の効果】以上、実施例について詳細に説明したところから明らかなように、本発明は次の効果を有する。3次元空間に配置された音源と聞手の位置から見た音源の方向を求めることにより複数の音源をグループ分けする。グループ分けをした音源に対し、3次元音効果処理をすることにより、3次元音効果処理における処理装置の負荷を減らす事が出来る。

【0033】また、あらかじめシステムで再生可能な音源数の最大値を設定し、この最大値に収まるよう、複数の音源を、聞手から見た音源の方向に関する人間の聴覚特性に基づく情報を利用してグループ分けし、各グループ毎に3次元音効果処理をすることにより、様々なシステムにおいて3次元仮想空間の音再生が限られた処理量で実現出来る。

【0034】また、配置する複数の音源に対し特定の注目音源を設定し、3次元空間に配置された音源と聞手の位置から見た音源の方向を求め、これを利用して複数の音源をグループ分けする時に、注目音源は単独で一つのグループとする。これにより、3次元音効果を特に明確にしたい注目音源に関してもその効果を損なうことなく、3次元仮想空間の音再生が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における音再生装置の構成図

【図2】本発明の実施例1における聞手が合唱を遠くから聴くシーンを示す側面図

【図3】本発明の実施例1におけるオブジェクト記憶部における音データの蓄積状態を示す図

【図4】(a)は本発明の実施例1におけるシーン構成時の座標系を示す

(b)は聞手を中心とした座標系を示す

【図5】本発明の実施例1における一つのグループの音データを処理する再生音発生部の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施例1における、聞手の近辺に音源が複数存在するシーンの平面図

【図7】本発明の実施例2における音再生装置の構成を示すブロック図

【図8】音源管理部が持つ人間の聴覚に基づくグループ化情報におけるグループ化範囲の領域を示す図

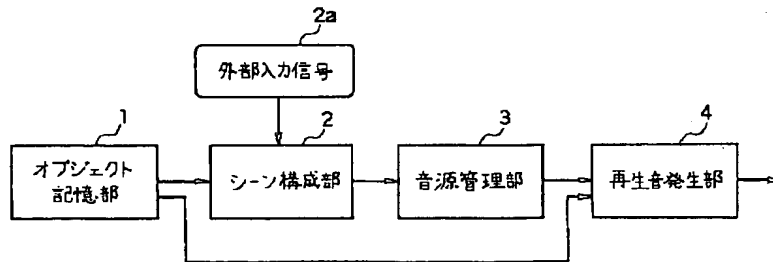
【図9】本発明の実施例2における音源管理部が持つ人間の聴覚に基づくグループ化情報を示す図

【図10】本発明の実施例1及び2における、聞手が合唱を遠くから聴いている最中に、すずめが鳴きながら飛んでくるシーンを示す側面図

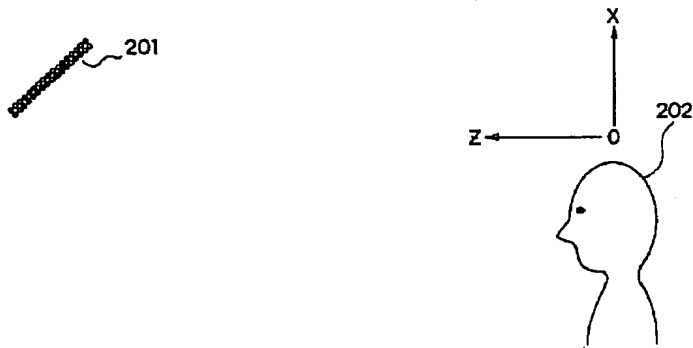
【符号の説明】

- 1 オブジェクト記憶部
- 2 シーン構成部
- 3 音源管理部
- 4 再生音発生部
- 5 最大音源数決定部
- 201 合唱団
- 202 聞手
- 203 鳴きながら飛んでいるすずめ
- 401 シーン構成時の座標系での聞手の配置
- 402 シーン構成時の座標系での音データの配置
- 403 座標変換後の聞手の配置
- 404 座標変換後の音データの配置
- 501 重みづけ演算手段
- 502 平均値演算手段
- 503 3次元音効果処理手段

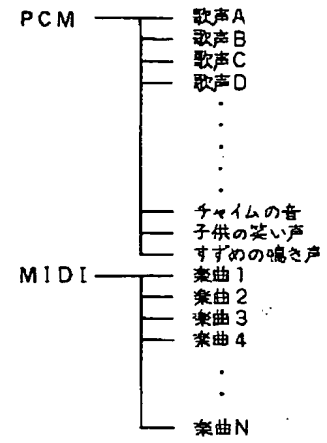
【図1】



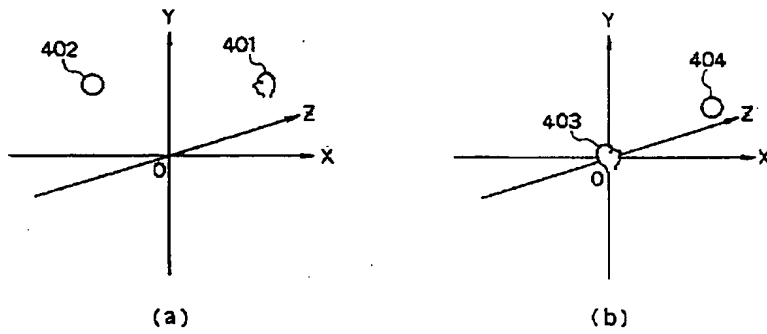
【図2】



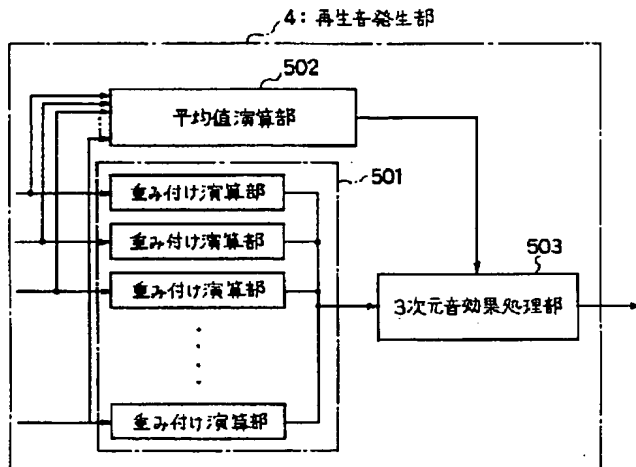
【図3】



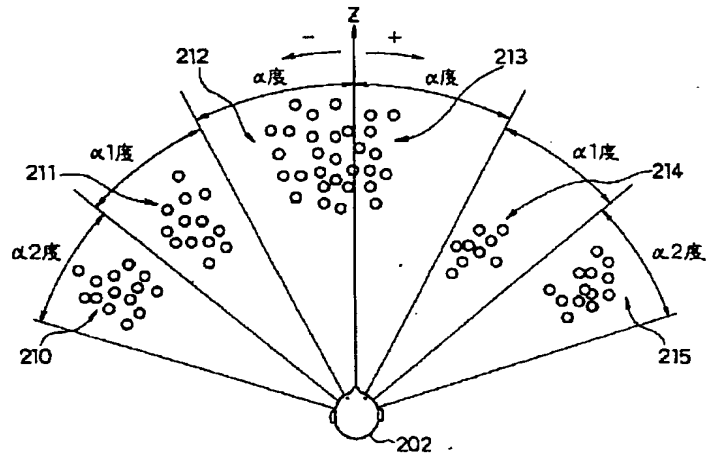
【図4】



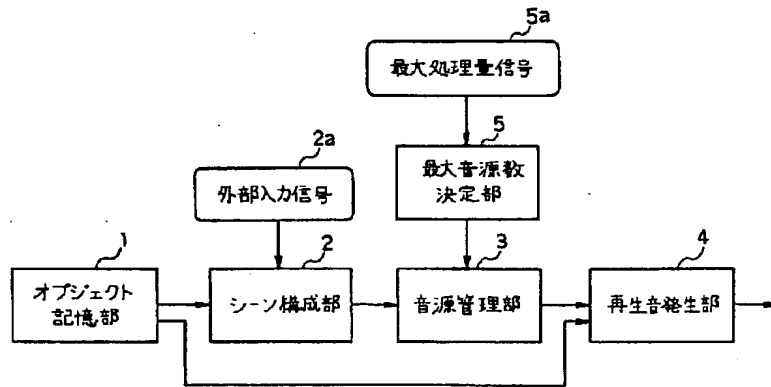
【図5】



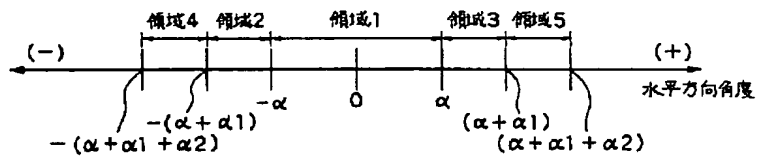
【図6】



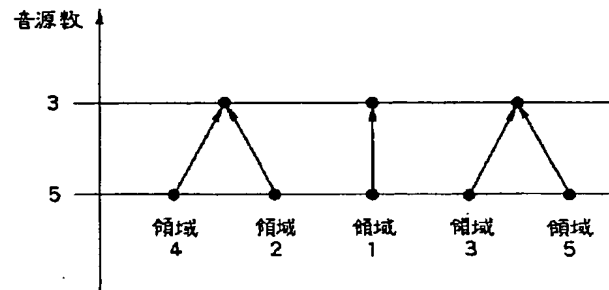
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 白井 豊
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D062 CC13